



#4
219
3/2/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of

: Confirmation No. 5826

Masayoshi NAKAMURA et al.

: Docket No. 2001_1660A

Serial No. 09/986,671

: Group Art Unit 2836

Filed November 9, 2001

: THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEE FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975.

CLOCK EXTRACTING DEVICE OF DISC
REPRODUCING APPARATUS

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. P2000-349346, filed November 16, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Masayoshi NAKAMURA et al.

By Michael S. Huppert

Michael S. Huppert
Registration No. 40,268
Attorney for Applicants

MSH/kjf
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
January 23, 2002



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月16日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-349346

出 願 人
Applicant(s):

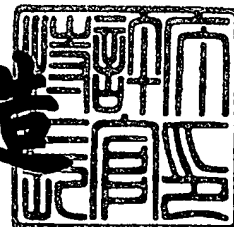
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 2130020137

【提出日】 平成12年11月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 19/247

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 中村 正義

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 北野 絵美

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク再生装置のクロック抽出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円盤状情報記録媒体から情報信号を読み取る情報読みとり手段と、

電圧制御発振器と、

前記情報読みとり手段で読み取られた情報信号と前記電圧制御発振器の出力とを位相比較する位相比較器と、

前記情報読みとり手段で読み取られた情報信号と前記電圧制御発振器の出力との周波数を比較する周波数比較器と、

基準クロックで前記電圧制御発振器の出力周波数を検出して速度信号を出力する速度検出器と、

前記速度検出器から出力された速度信号に応じてクロック抽出回路のループゲインを指定するゲイン指令器と、

前記周波数比較器と前記位相比較器の出力に応じて電流を流し出したり引き込んだりし、かつ前記ゲイン指令器のゲイン指令に応じて出力電流値を切り替えるチャージポンプと、

一端は前記チャージポンプの出力に接続され他端は接地または基準電圧に接続された抵抗とコンデンサの直列回路とを備え、

前記抵抗とコンデンサの直列回路の両端の出力電圧を前記電圧制御発振器の制御電圧とし、前記ゲイン指令器は、クロック抽出回路のループゲインが情報信号の読み取り速度に応じて所望の動作点を確保するためのゲイン指令を出すよう構成したことを特徴とするディスク再生装置のクロック抽出装置。

【請求項 2】 円盤状情報記録媒体から情報信号を読み取る情報読みとり手段と、

数値制御発振器と、

前記情報読みとり手段で読み取られた情報信号と前記数値制御発振器の出力とを位相比較する位相比較器と、

前記情報読みとり手段で読み取られた情報信号と前記数値制御発振器の出力と

の周波数を比較する周波数比較器と、

基準クロックで前記数値制御発振器の出力周波数を検出して速度信号を出力する速度検出器と、

前記速度検出器から出力された速度信号に応じてクロック抽出回路のループゲインを指定するゲイン指令器と、

前記ゲイン指令器のループゲイン指令に応じて乗算係数を変化させ前記周波数比較器と前記位相比較器の出力を増幅する乗算器と、

前記乗算器の出力の低域を増幅するデジタルフィルタとを備え、

前記デジタルフィルタの出力を前記数値制御発振器の制御入力とし、前記ゲイン指令器は、クロック抽出回路のループゲインが情報信号の読み取り速度に応じて所望の動作点を確保するためのゲイン指令を出すよう構成したことを特徴とするディスク再生装置のクロック抽出装置。

【請求項 3】 前記ゲイン指令器は、前記速度信号が一つもしくは複数の所定の基準値で分割された複数の速度範囲のどの範囲にあるかを表す範囲信号に応じてゲイン指令を出すことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のディスク再生装置のクロック抽出装置。

【請求項 4】 前記ゲイン指令器は、前記速度信号が前記複数の速度範囲の一つ A から隣り合う速度範囲 B に変化して前記範囲信号が変化しても、前記速度範囲 A と前記速度範囲 B とを分割する前記所定の基準値と前記速度信号との差が所定の値以下である場合はゲイン指令を変えないことを特徴とする請求項 3 記載のディスク再生装置のクロック抽出装置。

【請求項 5】 前記ゲイン指令器は、前記ゲイン指令を変えた後、所定の時間は前記範囲信号が変化してもゲイン指令を変えないことを特徴とする請求項 3 記載のディスク再生装置のクロック抽出装置。

【請求項 6】 前記ゲイン指令器は、前記ゲイン指令を変えた後、所定の時間は前記範囲信号が変化してもゲイン指令を変えないことを特徴とする請求項 4 記載のディスク記録装置のクロック抽出装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、円盤状情報記録媒体（以下ディスクと略称する）から読み取った情報信号に位相同期したクロックを抽出するクロック抽出回路を備え、抽出したクロックで情報信号を再生するディスク再生装置のクロック抽出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ディスクへの情報信号の記録方式の一つとしてCLV（線速度一定）記録方式が知られている。このCLV記録された情報信号を読み取るには情報信号に位相同期したクロックを抽出するクロック抽出回路が必要である。

【0003】

まず、従来のクロック抽出回路について従来の光ディスク再生装置のクロック抽出装置の第1例のブロック構成図である図11を用いて説明する。図11において、光ディスク1から光ピックアップ2で取り出された情報信号は、位相比較器3および周波数比較器8の一方の入力端子に入力される。位相比較器3および周波数比較器8の出力はチャージポンプ4を制御し、チャージポンプ4の出力は抵抗R1とコンデンサC1の直列回路に加えられるとともに電圧制御発振器5に入力される。電圧制御発振器5の出力の一部は位相比較器3および周波数比較器8の他方の入力端子に加えられている。

【0004】

周波数比較器8は、情報信号から抽出されるべきクロック周波数と電圧制御発振器5の出力の周波数を比較して周波数比較出力を出す。チャージポンプ4は前記周波数比較出力に応じて動作し、抵抗R1とコンデンサC1との直列回路で電圧制御発振器5の制御電圧となり、電圧制御発振器5の出力の周波数が前記情報信号から抽出されるべきクロック周波数に等しくなるように動作する。周波数が等しくなると周波数比較器5の出力は停止し、位相比較器3によりクロック抽出装置は情報信号と電圧制御発振器の出力の位相を一致させるように動作する。

【0005】

ここで、位相比較器3の動作について、情報信号の位相を θ_{REF} 、電圧制御発

振器 5 の出力の位相を θ_{OSC} 、位相比較器 3 とチャージポンプ 4 を合わせた位相-電流変換ゲインを K_{ϕ} (A/rad)、電圧制御発振器 5 の電圧-周波数変換ゲインを KV (Hz/V)、位相比較器 3 の制御によりチャージポンプ 4 に流す出力電流を I 、抵抗 R_1 とコンデンサ C_1 との直列回路の伝達関数 F 、 $j\omega = s$ とする。

【0006】

このとき、位相比較器 3 は光ピックアップ 2 で読み取った光ディスク 1 の情報信号と後述する電圧制御発振器 5 の出力との位相を比較して位相差に応じた電流を出力し、

$$(\theta_{REF} - \theta_{OSC}) K_{\phi} = I \cdots (式1)$$

の関係が成り立つ。

【0007】

次に、一端をチャージポンプ 4 の出力に他端を接地または基準電圧に接続した抵抗 R_1 とコンデンサ C_1 からなる直列回路によってチャージポンプ 4 の出力は電圧に変換される。即ち、

$$I \times F = V \cdots (式2)$$

となる。但し、抵抗 R_1 とコンデンサ C_1 との直列回路の伝達関数は、

$$F = R + 1 / (s \times C) \cdots (式3)$$

である。また、電圧制御発振器 5 は直列回路の出力を制御電圧として出力周波数を可変し、

$$s \times \theta_{OSC} = KV \times V \cdots (式4)$$

という関係が成り立つ。

(式2) より

$$I = V / F$$

(式4) より、

$$V = s \times \theta_{OSC} / KV$$

これら 2 式を (式1) に代入すると、

$$(\theta_{REF} - \theta_{OSC}) K_{\phi} = s \times \theta_{OSC} / (KV \times F)$$

従って、

$$\theta_{OSC} / \theta_{REF} = G / (1 + G) \cdots (式5)$$

となる。但し、

$$G = K_{\phi} \times K_V \times F / s \cdots (式6)$$

であり、このクロック抽出回路のオープンループ特性を示す。

【0008】

よって、このクロック抽出回路のループゲインは位相比較器3および電圧制御発振器5のゲインの積に比例する。

【0009】

情報信号の読み取り速度が速くなるとジッタの揺れは大きくなるので、その誤差量に応じてクロック抽出回路の必要ループゲインは大きくなる。たとえばCLV記録方式では線速度一定のためディスクの内周と外周とでは回転数が異なるので、そのため、光ピックアップ2を内周から外周へと大きく移動させると、外周では内周より線速度が大となり、読み取り速度も速くなり、それに伴いクロック抽出回路の必要ループゲインも大きく変化する。これは情報信号の読み取り速度が速くなるにつれて顕著になる。従って、クロック抽出回路の必要ループゲインは情報信号の読み取り速度によって変化する。よって、ディスクの内周から外周にわたって安定した再生動作を確保するためには、クロック抽出回路のループゲインを情報信号の読み取り速度に応じて変化させる必要がある。

【0010】

そこで、従来のクロック抽出回路のループゲインの切り替え方法を従来の光ディスク再生装置のクロック抽出装置の第2例のブロック構成図である図12を用いて説明する。図12において、図11のブロック構成図と異なる点は、電圧制御発振器5の出力を切り替えスイッチ33の一方の入力に接続し、他方の入力には電圧制御発振器5の出力を1/2に分周する分周器31を介して接続する。速度指定器32は切り替えスイッチ33を切り替えるようになっている。

【0011】

切り替えスイッチ33は速度指定器32の出力に応じて、直結と分周器31とのいずれかにスイッチを切り替える。即ち、速度指定器32の出力が1倍速のときには分周器31側に接続し、2倍速のときには電圧制御発振器5の出力に直結

する。

【0012】

このように、従来は速度指定器32で指定した速度に応じて切り替えスイッチ33を切り替えて電圧制御発振器5の電圧一周波数変換ゲインを変えることによって、クロック抽出回路のループゲインが切り替わるよう構成していた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、光ピックアップ2を内周から外周へと大きく移動させた場合のように実際の情報信号の読み取り速度が大きく変化しても、クロック抽出回路のループゲインはあらかじめ指定した速度によって決められるので、指定した速度と実際の読み取り速度とが一致しない場合には動作が不安定となっていた。例えば情報信号が指定速度より遅い場合には、周波数比較器8の動作による周波数引き込みのループゲインが高くなり、最悪は発振して情報信号から抽出されるべきクロック周波数と電圧制御発振器5の出力の周波数とが一致しなくなるという事態が発生する。また周波数が一致しても、位相比較器3の動作による位相ロックのループゲインが高くなり、最悪は発振してクロック抽出ができないという事態も発生する。

【0014】

このようなディスク再生装置のクロック抽出装置においては、連続して変化する情報信号の読み取り速度に応じてクロック抽出回路のループゲインを変化させる必要があるが、従来はこれが指定した場合にしか変わらないという課題があった。

【0015】

本発明は、ディスクの情報信号の読み取り速度が大きく変化しても自動的に所望の動作点を確保し、ディスクの内周から外周にわたって安定した再生動作を確保するディスク再生装置のクロック抽出装置を提供することを目的としてなされたものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明の請求項 1 に記載のディスク再生装置のクロック抽出装置は、円盤状情報記録媒体から情報信号を読み取る情報読みとり手段と、電圧制御発振器と、前記情報読みとり手段で読み取られた情報信号と前記電圧制御発振器の出力とを位相比較する位相比較器と、前記情報読みとり手段で読み取られた情報信号と前記電圧制御発振器の出力との周波数を比較する周波数比較器と、基準クロックで前記電圧制御発振器の出力周波数を検出して速度信号を出力する速度検出器と、前記速度検出器から出力された速度信号に応じてクロック抽出回路のループゲインを指定するゲイン指令器と、前記周波数比較器と前記位相比較器の出力に応じて電流を流し出したり引き込んだりし、かつ前記ゲイン指令器のゲイン指令に応じて出力電流値を切り替えるチャージポンプと、一端は前記チャージポンプの出力に接続され他端は接地または基準電圧に接続された抵抗とコンデンサの直列回路とを備え、前記抵抗とコンデンサの直列回路の両端の出力電圧を前記電圧制御発振器の制御電圧とし、前記ゲイン指令器は、クロック抽出回路のループゲインが情報信号の読み取り速度に応じて所望の動作点を確保するためのゲイン指令を出すよう構成したものである。これにより、円盤状情報記録媒体の情報信号の読み取り速度が大きく変化しても自動的に所望の動作点を確保し、円盤状情報記録媒体の内周から外周にわたって情報信号の安定した再生動作を確保するように作用する。

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、円盤状情報記録媒体から情報信号を読み取る情報読みとり手段と、数値制御発振器と、前記情報読みとり手段で読み取られた情報信号と前記数値制御発振器の出力とを位相比較する位相比較器と、前記情報読みとり手段で読み取られた情報信号と前記数値制御発振器の出力との周波数を比較する周波数比較器と、基準クロックで前記数値制御発振器の出力周波数を検出して速度信号を出力する速度検出器と、前記速度検出器から出力された速度信号に応じてクロック抽出回路のループゲインを指定するゲイン指令器と、前記ゲイン指令器のループゲイン指令に応じて乗算係数を変化させ前記周波数比較器と前記位相比較器の出力を増幅する乗算器と、前記乗算器の出力の低域を増幅するデジタルフィルタとを備え、前記デジタルフィルタの出力を前記数値制御発

振器の制御入力とし、前記ゲイン指令器は、クロック抽出回路のループゲインが情報信号の読み取り速度に応じて所望の動作点を確保するためのゲイン指令を出すよう構成したものである。これにより請求項 1 と同様の作用を、すべてデジタル化した回路で実現することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 の構成において、前記ゲイン指令器は、前記速度信号が一つもしくは複数の所定の基準値で分割された複数の速度範囲のどの範囲にあるかを表す範囲信号に応じてゲイン指令を出すよう構成したものであり、速度に応じてゲイン指令を出すことによって所望の動作点を確保することができるという作用を有する。

【 0 0 1 9 】

本発明の請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 の構成において、前記ゲイン指令器は、前記速度信号が前記複数の速度範囲の一つ A から隣り合う速度範囲 B に変化して前記範囲信号が変化しても、前記速度範囲 A と前記速度範囲 B とを分割する前記所定の基準値と前記速度信号との差が所定の値以下である場合はゲイン指令を変えないよう構成したものであり、速度信号が所定の基準値に近い値をとるときに速度信号が変化するたびにゲイン指令を何度も変えないようにすることによって安定した再生動作を確保することができるという作用を有する。

【 0 0 2 0 】

本発明の請求項 5 に記載の発明は、請求項 3 の構成において、前記ゲイン指令器は、前記ゲイン指令を変えた後、所定の時間は前記範囲信号が変化してもゲイン指令を変えないよう構成したものであり、速度信号が所定の基準値に近い値をとるときに速度信号が変化するたびにゲイン指令を何度も変えないようにすることによって安定した再生動作を確保することができるという作用を有する。

【 0 0 2 1 】

本発明の請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 の構成において、前記ゲイン指令器は、前記ゲイン指令を変えた後、所定の時間は前記範囲信号が変化してもゲイン指令を変えないよう構成したものであり、速度信号が所定の基準値に近い値をとるときに速度信号が変化するたびにゲイン指令を何度も変えないようにするこ

とによって安定した再生動作を確保することができるという作用を有する。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下本発明の一実施形態について、記録媒体として光ディスクを用いる場合を例に図面を用いて説明する。

（実施の形態1）

図1は本発明の第1の実施形態における光ディスク再生装置のクロック抽出装置のブロック構成図を示し、図1において、円盤状情報記録媒体1から情報読みとり手段である光ピックアップ2で取り出された情報信号は、位相比較器3と周波数比較器8のそれぞれの一方の入力端子に入力される。位相比較器3と周波数比較器8のそれぞれの出力は後述のようにチャージポンプ4を制御して電流値に変換され、この電流値が抵抗R1とコンデンサC1の直列回路に加えられて電圧値に変換されこの電圧値は電圧制御発振器5に入力される。この例ではコンデンサC1の他端は接地されているが、必要に応じて図示しない基準電圧源に接続してもよい。電圧制御発振器5の出力の一部は位相比較器3と周波数変換器8のそれぞれの他方の入力端子に加えられているとともに速度検出器6に入力され、速度検出器6の出力はゲイン指令器7に入力される。ゲイン指令器7の出力はチャージポンプ4にフィードバックされている。

【0023】

位相比較器3は光ピックアップ2で読み取った光ディスク1の情報信号と後述する電圧制御発振器5の出力との位相を比較して位相差に応じた信号を出力する。

【0024】

周波数比較器8は光ピックアップ2で読み取った光ディスク1の情報信号と後述する電圧制御発振器5の出力との周波数を比較して周波数差に応じた信号を出力する。

【0025】

周波数比較器8は、情報信号から抽出されるべきクロック周波数と電圧制御発振器5の出力の周波数を比較して周波数比較出力を出す。チャージポンプ4は前

記周波数比較出力に応じて動作し、抵抗 R 1 とコンデンサ C 1 との直列回路で電圧制御発振器 5 の制御電圧となり、電圧制御発振器 5 の出力の周波数が前記情報信号から抽出されるべきクロック周波数に等しくなるように動作する。周波数が等しくなると周波数比較器 5 の出力は停止し、位相比較器 3 によりクロック抽出装置は情報信号と電圧制御発振器の出力の位相を一致させるように動作する。

【 0 0 2 6 】

位相比較器 3 について本発明の第 1 の実施形態における位相比較器 3 のブロック構成図である図 2 を用いて詳しく説明する。図 2 において、入力された情報信号は遅延器 9 に加えられるとともに D フリップフロップ 1 0 の D 端子に印加される。位相比較器 1 1 の一方の端子には遅延器 9 で遅延された出力が入力され、他方の端子には D フリップフロップ 1 0 の Q 端子からの出力が入力される。D フリップフロップ 1 0 のクロック端子には電圧制御発振器 5 の出力が入力されている。

【 0 0 2 7 】

D フリップフロップ 1 0 は電圧制御発振器 5 の出力を基準クロックとして情報信号の立ち上がりエッジを検出し出力する。位相比較器 1 1 は遅延器 9 で遅延した情報信号と D フリップフロップ 1 0 の出力との位相を比較する。これによって情報信号の立ち上がりエッジが検出されたときだけ位相比較が行われている。

【 0 0 2 8 】

周波数比較器 8 について本発明の第 1 の実施形態における周波数比較器 8 のブロック構成図である図 3 (a) を用いて詳しく説明する。図 3 (a) において、情報信号は第 1 ないし第 4 のカウンタ 1 2 ~ 1 5 にそれぞれ入力される。電圧制御発振器 5 の出力 P C K は第 1 ないし第 4 のカウンタ 1 2 ~ 1 5 のクロック端子にそれぞれ入力される。図 3 (b) の周波数比較器の動作説明図に示すように、第 1 のカウンタ 1 2 は情報信号の立ち上がりエッジから次の立ち上がりエッジまでの P C K をカウントして出力する。第 2 のカウンタ 1 3 は情報信号の立ち下がりエッジから次の立ち下がりエッジまでのクロックをカウントして出力する。第 3 のカウンタ 1 4 は情報信号の立ち上がりエッジから次の立ち下がりエッジまでのクロックをカウントして出力する。第 4 のカウンタ 1 5 は情報信号の立ち下が

リエッジから次の立ち上がりエッジまでのクロックをカウントして出力する。

【0029】

コンパクトディスクやミニディスクで定義されているEFM信号の場合、信号のエッジ間隔は3Tから11Tまでとなっているので、第1のカウンタ12と第2のカウンタ13の出力値が5以下であれば第1または第2の判定器16, 17は' H' レベルを出力する。また第3または第4のカウンタ14, 15の出力値が12以上なら第3または第4の判定機18, 19は' H' レベルを出力する。OR回路20は第1または第2の判定器16, 17の' H' 出力により周波数アップ指示を出力し、OR回路21は第3または第4の判定器18, 19の' H' 出力により周波数ダウン指示を出力する。

【0030】

チャージポンプ4は位相比較器3および周波数比較器8の出力に応じて電流を流し出したり引き込んだりするプッシュプル形式で、かつ、後述するゲイン指令器7の出力に応じて出力電流値を切り替える。

【0031】

チャージポンプについて、本発明の一実施形態におけるチャージポンプ4のブロック構成図である図4を用いて詳しく説明する。図4において、電圧制御発振器5の入力に複数のUpのチャージポンプ22と複数のDownのチャージポンプ23とがスイッチ22a, 23aを介して接続されている。位相比較器3および周波数比較器8の出力は、スイッチ22a, 23aを制御するように接続されている。

【0032】

チャージポンプ4は光ディスクの情報信号の読み取り速度（たとえば0.7倍速、1倍速、1.4倍速、2倍速、2.8倍速というように3dB間隔とする）に応じてこの例の場合5組あり、それぞれ入力信号の周波数を上げる方向に進めるUpのチャージポンプ22と下げる方向に進めるDownのチャージポンプ23の2つずつが対応し、全部で10個からなる。これら10個のチャージポンプのいずれかの組が読み取り速度に応じてゲイン指令器7で選択され、選択された組のチャージポンプのUpまたはDownのスイッチ22aまたは23aが周波

数比較器 8 および位相比較器 3 の出力によって駆動される。

【 0 0 3 3 】

位相比較器 3 は、光ピックアップ 2 の出力の情報信号と電圧制御発振器 5 の出力との位相を比較しているので、両者の周波数が離れている場合でも位相が近くなった時には出力が得られる。そこで周波数比較器 8 によって両者の周波数が近接するまで引き込んでおき、最後は位相比較器 3 によって微調整する。

【 0 0 3 4 】

このため周波数比較器 8 と位相比較器 3 が共に働いている場合には周波数比較器 8 が主導権を取れるように、いったん周波数アップまたはダウン指示が出ると位相比較器に比べて長時間チャージポンプ 4 のスイッチ 2 2 a または 2 3 a をオンするようにパルスの幅を大きくしておく。また、クロック抽出がうまく働いて、PLL がロックしている場合は RF 信号から同期信号が検出できるので、この検出信号により周波数比較器 8 の出力をゲートすることにより、ドロップアウト等による周波数比較器 8 の過剰な動作を防ぐことができる。

【 0 0 3 5 】

ここではチャージポンプの数を情報信号の読み取り速度の段階の数だけ用意したが、電流値の異なるチャージポンプを組み合わせればチャージポンプの数を少なくすることができる。

【 0 0 3 6 】

チャージポンプ 4 の出力電流は、一端をチャージポンプ 4 の出力に他端を接地または基準電圧に接続した抵抗 R 1 とコンデンサ C 1 からなる直列回路によって電圧に変換される。

【 0 0 3 7 】

電圧制御発振器 5 は抵抗 R 1 とコンデンサ C 1 の直列回路の出力を制御電圧として出力周波数を可変する。速度検出器 6 は電圧制御発振器 5 の出力周波数を検出して速度信号を出力する。

【 0 0 3 8 】

これを本発明の一実施形態における速度検出器 6 のブロック構成図である図 5 を用いて詳しく説明する。図 5 において、電圧制御発振器 5 の出力は分周器 2 4

に加えられ分周器 2 4 の出力は水晶発振子により制御されるカウンタ 2 5 に入力されて計数され、計数結果は速度検出部 2 6 で検出される。

【 0 0 3 9 】

まず電圧制御発振器 5 の出力（たとえば発振周波数 4 . 3 2 1 8 M H z ）を分周器 2 4 で $1 / 1 6$ に分周する。カウンタ 2 5 は水晶発振子（発振周波数 1 6 . 9 3 4 4 M H z ）をクロックとして分周したパルスを検出するごとにカウントし、このカウンタ値によって速度信号を出力する。カウンタ値が 9 1、6 4、4 5、3 2、2 2 のときの速度はそれぞれ 0 . 7 倍速、1 倍速、1 . 4 倍速、2 倍速、2 . 8 倍速となるので、速度検出部 2 6 はそれに応じて速度信号を出力する。このとき速度と速度信号とは図 6 に示されるように比例関係にあり、連続的に変化する速度に応じて速度信号もほぼ連続的に変化する。ゲイン指令器 7 は、この速度信号を受けて所定の基準値を境に範囲信号を発生し、この範囲信号に応じてクロック抽出回路のループゲインが所望の動作点を確保するようにゲイン指令を出す。

【 0 0 4 0 】

以上のように構成された光ディスク再生装置のクロック抽出装置について、以下その動作を説明する。まず、前述したようにクロック抽出回路の必要なループゲインは光ディスク 1 の情報信号の読み取り速度によって変化する。この情報信号の読み取り速度を前述した方法で速度検出部 2 6 で検出しゲイン指令器 7 で速度に応じてクロック抽出回路のループゲインを切り替えるよう構成する。

【 0 0 4 1 】

次に、クロック抽出回路のループゲインの切り替え方法について図 7 を用いて説明する。図 7 は本発明の第 1 の実施の形態における速度信号とクロック抽出回路のループゲインとの関係図である。速度検出器 6 は前述した方法で速度信号を出力する。この速度信号は速度に応じて連続的に変化するが、クロック抽出回路のループゲインは 5 組のチャージポンプによって切り替えるため、図 7 に示されるように速度信号が所定の基準値を境に段階的に変化する。従って、速度信号がこのクロック抽出回路のループゲインが切り替わるときの所定の基準値に近い値をとったときに速度信号のわずかな変化で何回も切り替えが行われて動作が不安

定となる。

【 0 0 4 2 】

そこで、本発明の速度信号に基づくゲイン指令の変え方を説明する説明図の図 8 を用いてこの解決方法を説明する。ここでは、例として 1 倍速と 1.4 倍速との境界における動作を説明する。図 8 (a) において速度検出器 6 の出力する速度信号が時間と共に変化し、所定の基準値を上下している。このとき、ゲイン指令は所定の基準値で分割された 1 倍速と 1.4 倍速との速度範囲のどちらにあるかを表す範囲信号に応じて常に出されていて、速度信号の時間変化に伴いゲイン指令も変化している。また、所定の基準値の上下に所定の値をしきい値として規定し、範囲信号が所定の基準値で変化した後、速度信号が所定の値を越えて変化するかどうか、さらには所定の時間を関係させて判定する。この例では、しきい値として規定した所定の値は上下とも同じ値としたが、上下で異なる値であってもよい。

【 0 0 4 3 】

解決のための第 1 の方法は、図 8 (b) のようにゲイン指令器 7 は範囲信号が所定の基準値で変化しても速度信号と所定の基準値との差が所定の値以下である場合はゲイン指令を変えないようにして、クロック抽出回路のループゲインをシュミットを通して切り替える。

【 0 0 4 4 】

また第 2 の方法としては、図 8 (c) のように範囲信号が変化して所定の基準値でゲイン指令が変わった後、所定の時間は範囲信号の変化があってもゲイン指令を変えないようにして、クロック抽出回路のループゲインを時間を計測するタイマを介して切り替える。

【 0 0 4 5 】

また第 3 の方法としては、図 8 (d) のように範囲信号が所定の基準値で変化した後、速度信号が所定の値以上変化してからゲイン指令を変え、その後所定の時間は範囲信号の変化があってもゲイン指令を変えないようにして、クロック抽出回路のループゲインをシュミットと時間との併用で切り替える。このように速度信号が所定の基準値に近い値をとるときに、この基準値を超えてある速度範囲 A

から隣り合う速度範囲 B へと速度信号が変化するたびにゲイン指令を何度も変えないようにして安定した再生動作を確保する。範囲信号が変化する点は、図 8 (a) のように速度信号が小さな値から大きな値に変化する場合にもあり、逆に大きな値から小さい値に変化する場合にもある。

【 0 0 4 6 】

以上のように本実施形態によれば、光ディスク 1 から読み取った情報信号に位相同期したクロックを抽出するクロック抽出回路において、抽出したクロックで情報信号を再生するときに、速度検出器 6 で情報信号の読み取り速度を検出し、その速度に応じたクロック抽出回路のループゲインをゲイン指令器 7 で指定してチャージポンプ 4 の出力電流を切り替えることによって、自動的にクロック抽出回路のループゲインを切り替えることができる。

【 0 0 4 7 】

さらに範囲信号が所定の基準値で変化した後、速度信号が所定の値以上変化してからゲイン指令を変える、またはゲイン指令を変えた後所定の時間はゲイン指令を変えない、またはこれらを組み合わせた状態でゲイン指令を変えることによって切り替えを繰り返すことによる動作の不安定を防ぐことができる。

【 0 0 4 8 】

(実施の形態 2)

図 9 は本発明の第 2 の実施形態の光ディスク再生装置のクロック抽出装置のブロック構成図である。第 1 の実施形態の図 1 においてはチャージポンプ 4、電圧制御発振器 5、R 1、C 1 等の構成要素はアナログ動作のものであったが、本実施形態ではチャージポンプ 4 に代えて乗算器 4 A を用い、抵抗器 R 1、コンデンサ C 1 に変えてディジタルフィルタ 2 7 を用い、電圧制御発振器 5 に変えて数値制御発振器 5 A を用いてディジタル式クロック抽出回路 (DPLL) を構成した点が異なっており、その他図 1 と同一機能の部分には同一符号を付けて詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

乗算器 4 A は、ゲイン指令器 7 の指令に応じて乗算係数を変化させる。たとえば標準速のときに係数が 1 になるように設定しておけば、2 倍速時には 2、0.

5倍速時には0.5というように速度に比例した係数となり、位相比較器3、周波数比較器8の出力を増幅する。

【0050】

デジタルフィルタ27には、たとえばラグリード型のものを用いて低域通過フィルタを構成し、離散的な入力の高域をカットして図1における抵抗器R1、コンデンサC1の直列回路に対応する動作を行う。

【0051】

図10に数値制御発振器5Aの一例を示す。カウンタ28には基準クロックが入力され、出力はマグニチュードコンパレータ29の(+)入力に与えられる。デジタルフィルタ27からのセット入力はマグニチュードコンパレータ29の(-)入力に与えられ、カウンタ28の出力値が(-)入力値を超えると出力が得られ、この出力でカウンタ28がクリアされる。マグニチュードコンパレータ29の出力は分周器30でたとえば1/2分周されて発振出力を得る。数値制御発振器5Aの発振周波数に比べてRF情報信号の速度が速い(周波数が高い)と、デジタル周波数比較器8およびデジタル位相比較器の出力においてRF情報信号を数値制御発振器5Aの出力クロックでカウントした値が小となり、デジタルフィルタの入力が小、その結果、出力も小となり、数値制御発振器5Aのセット値が小となるため、数値制御発振器5Aの出力クロック間隔が小、すなわち出力周波数が高くなりRF情報信号の速度に追いつく、という動作を行う。

【0052】

このようにすべての構成要素をデジタル化した場合も全体の動作は実施の形態1の場合と同様であり、ゲイン指令器7の指令により乗算器4Aの係数が変更されて速度に応じたループゲインが設定される。周波数比較器8および位相比較器3の出力が設定されたループゲインに応じて乗算され、デジタルフィルタ27で高域がカットされて数値制御発振器5Aの発信周波数を制御する。この場合もデジタル周波数比較器8の制御が優勢であるようにして両方の入力周波数が一致するまで引き込んできて、あとは位相比較器3の出力によって位相を一致させるように制御する点は第1の実施形態と同様である。

【0053】

本実施の形態では実施の形態 1 に比べて乗算器の係数は連続的に変化するが、速度検出器 6 の分解能が基準クロックにより制約されるため段階的な変化は依然として残り、実施の形態 1 で施したように、範囲信号の変化に対してゲイン指令の変化を制限する手法は依然として有効である。

【 0 0 5 4 】

なお、上記各実施形態における回路構成の細部や数値等は一例であり、請求の範囲内で変形して実施することができる。

【 0 0 5 5 】

また例示は C L V 記録した光ディスクの場合について説明したが、C A V 記録、Z C A V 記録など他の記録方式でも、また記録方式と再生方式が異なる場合や、標準速度のみならず他の再生速度の場合にも適用できるものである。

【 0 0 5 6 】

さらに光ディスクの場合で説明したが、光磁気ディスクでも磁気ディスクでもディスク型の情報記録媒体において制御方式が同じであれば適用することができる。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上のように本発明のディスク再生装置のクロック抽出装置によれば、円盤状情報記録媒体の情報信号の読み取り速度が大きく変化しても自動的に所望の動作点を確保し、ディスク内周から外周にわたって情報信号の安定した再生動作を確保することができるという有利な効果が得られる。

【 0 0 5 8 】

これにより例えば、C L V 記録されたディスクを全周にわたって一定回転で安定して再生することができるようになるので、アクセス時にもディスク回転数の加減速が不要となり、アクセス時間を大幅に短縮できると同時に、加減速に要する消費電力の削減や、モーターの小型化も可能となる。

【 0 0 5 9 】

また、ディスクをプレーヤーに装着して回転を起動してから所望の回転数に達するまでの時間にもディスクの情報を読み取ることが可能となるので、再生開始

に要する待ち時間を短縮するという効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態の光ディスク再生装置のクロック抽出装置のブロック構成図

【図 2】

同じくその位相比較器の詳細なブロック構成図

【図 3】

(a) 同じくその周波数比較器のブロック構成図

(b) 同じく周波数比較器の動作説明図

【図 4】

同じくそのチャージポンプの詳細なブロック構成図

【図 5】

同じくその速度検出器の詳細なブロック構成図

【図 6】

同じくその速度と速度信号との関係図

【図 7】

同じくその速度信号とクロック抽出回路のループゲインとの関係図

【図 8】

同じく速度信号に基づくゲイン指令の変え方を説明する説明図

【図 9】

本発明の第 2 の実施形態の光ディスク再生装置のクロック抽出装置のブロック構成図

【図 10】

同じくその数値制御発振器の詳細なブロック構成図

【図 11】

従来の光ディスク再生装置のクロック抽出装置の第 1 例のブロック構成図

【図 12】

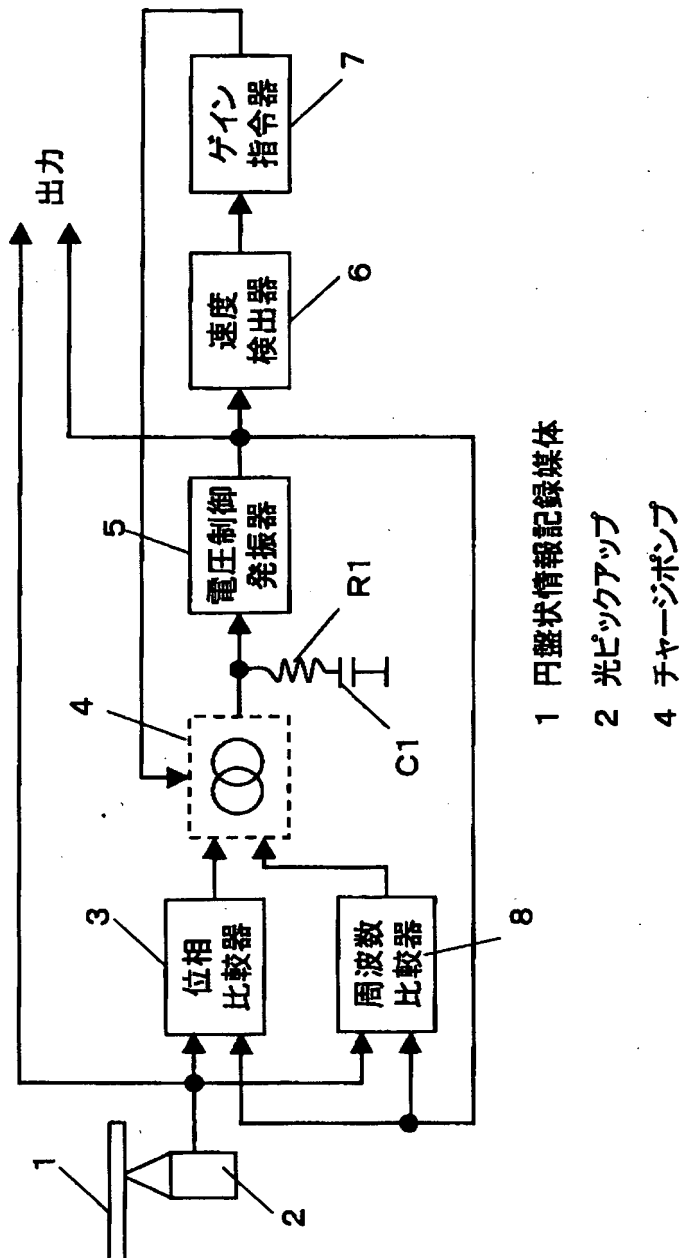
従来の光ディスク再生装置のクロック抽出装置の第 2 例のブロック構成図

【符号の説明】

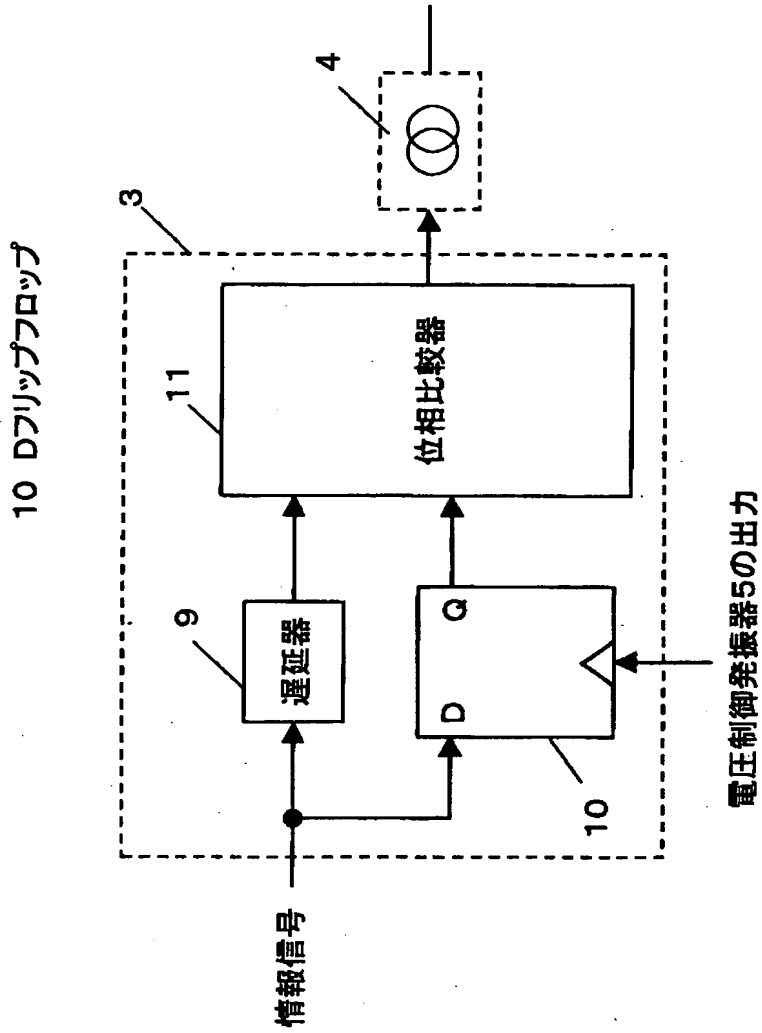
- 1 円盤状情報記録媒体（光ディスク）
- 2 光ピックアップ
- 3 位相比較器
- 4 チャージポンプ
- 4 A 乗算器
- 5 電圧制御発振器
- 5 A 数値制御発振器
- 6 速度検出器
- 7 ゲイン指令器
- 8 周波数比較器
- 9 遅延器
- 1 0 Dフリップフロップ
- 1 1 位相比較器
- 1 2 ～ 1 5 第 1 ～ 第 4 のカウンタ
- 1 6 ～ 1 9 第 1 ～ 第 4 の判定器
- 2 0, 2 1 O R 回路
- 2 2 U p のチャージポンプ
- 2 3 D o w n のチャージポンプ
- 2 2 a, 2 3 a スイッチ
- 2 4 分周器
- 2 5 カウンタ
- 2 6 速度検出部
- 2 7 デジタルフィルタ
- R 1 抵抗
- C 1 コンデンサ

【書類名】 図面

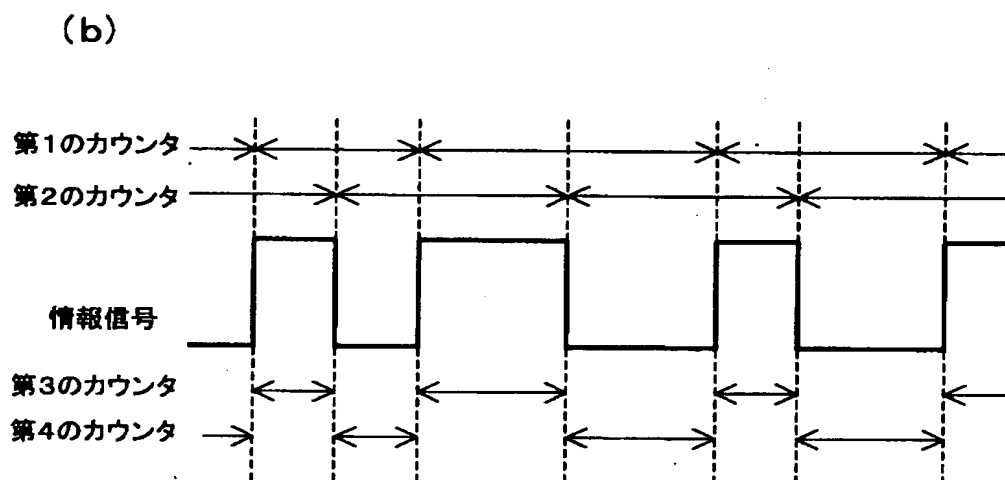
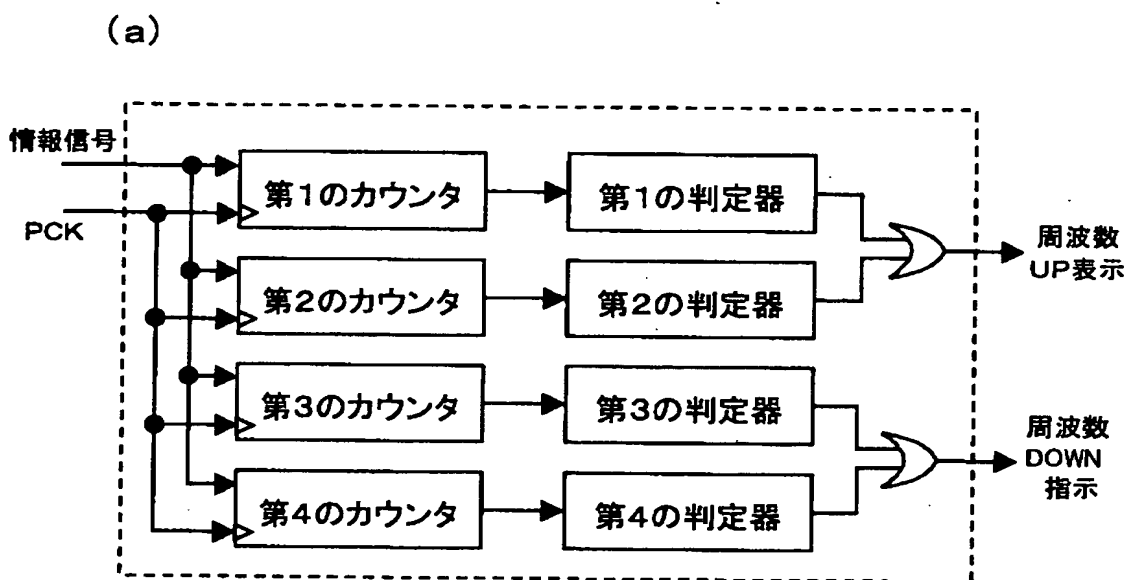
【図 1】



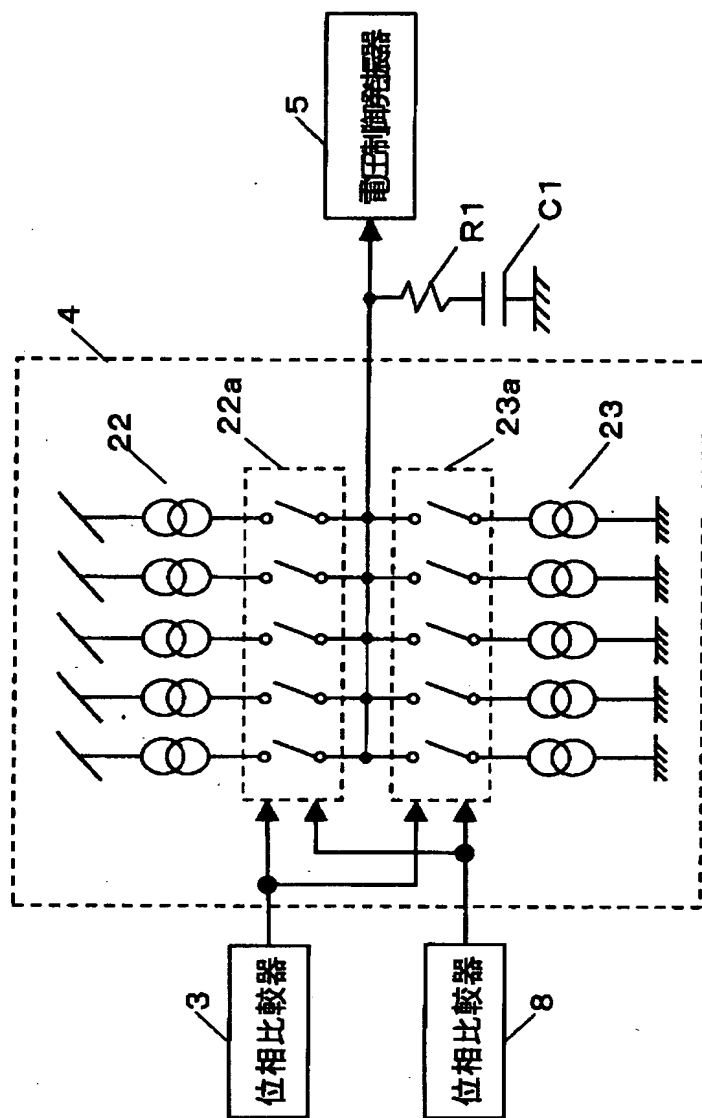
【図 2】



【図 3】

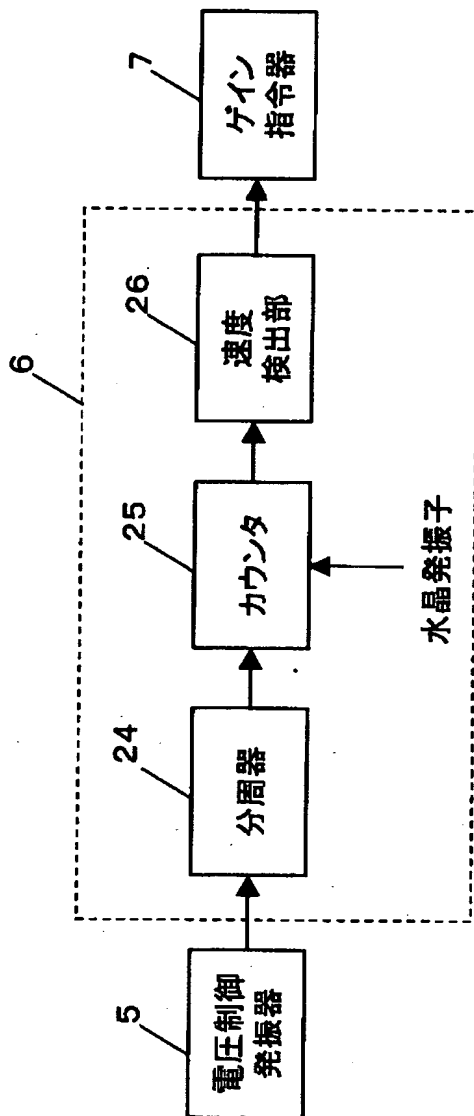


【図 4】

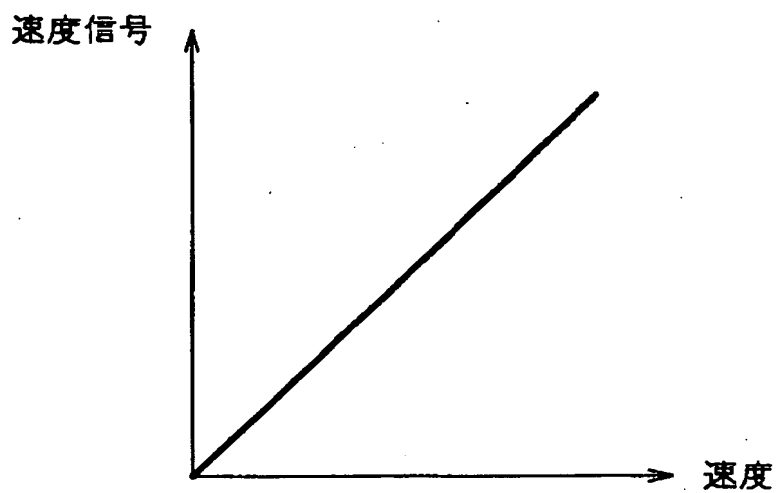


11 Up のチャージポンプ 12 Down のチャージポンプ

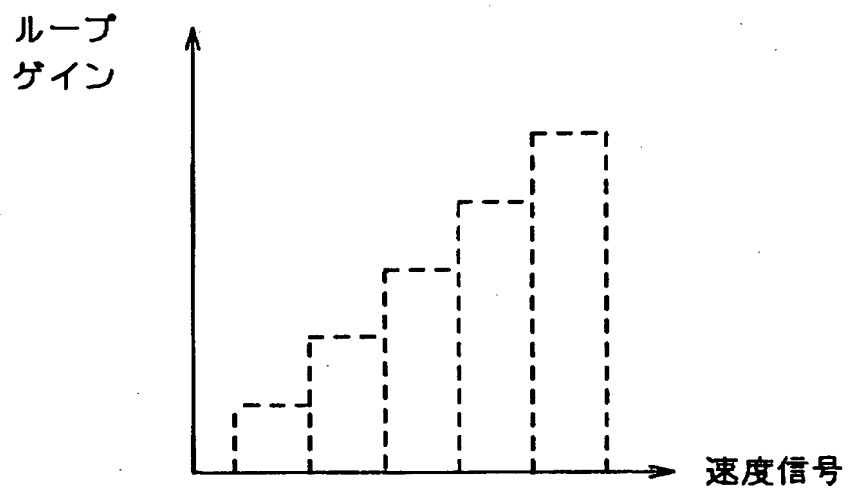
【図 5】



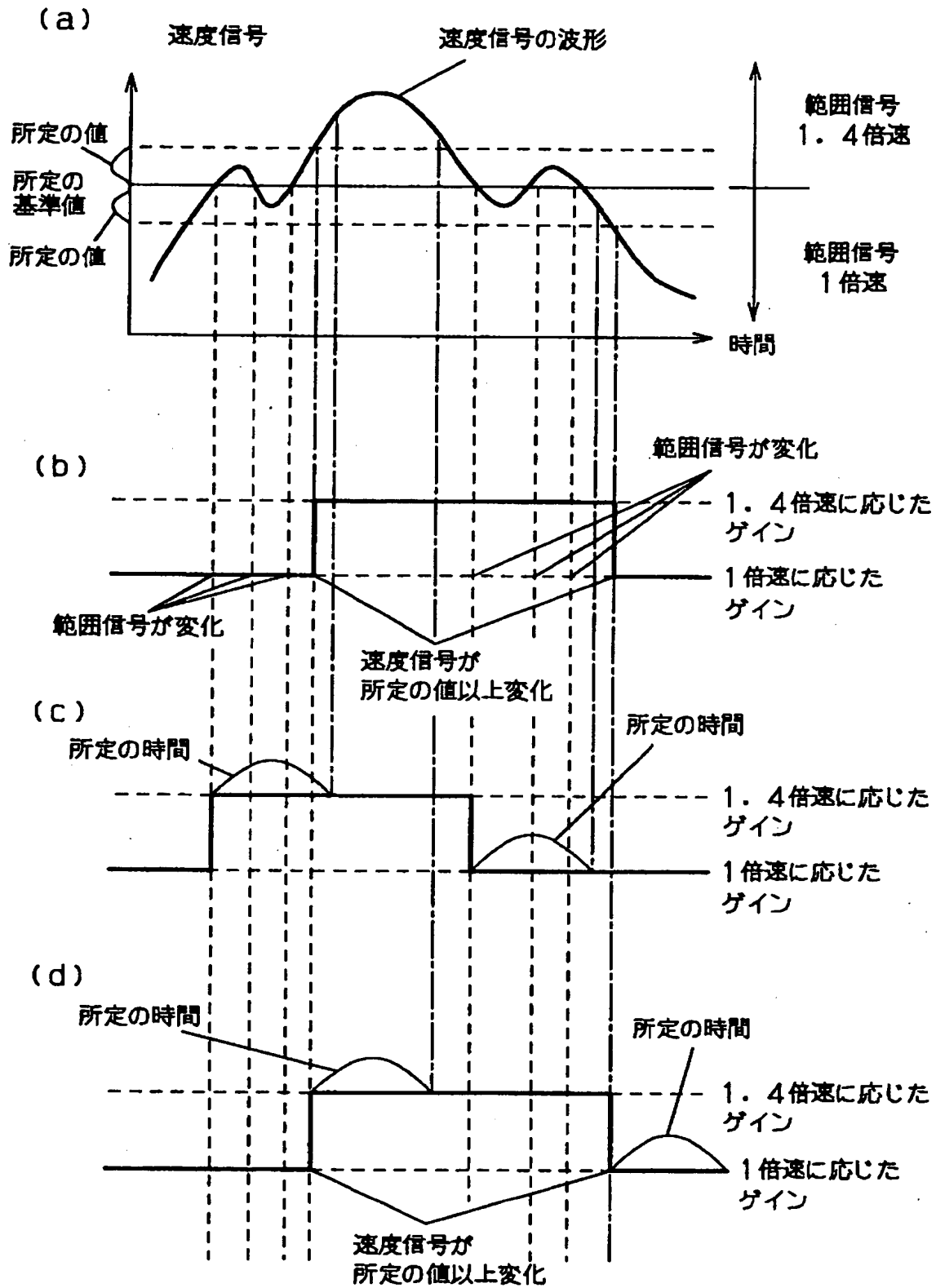
【図 6】



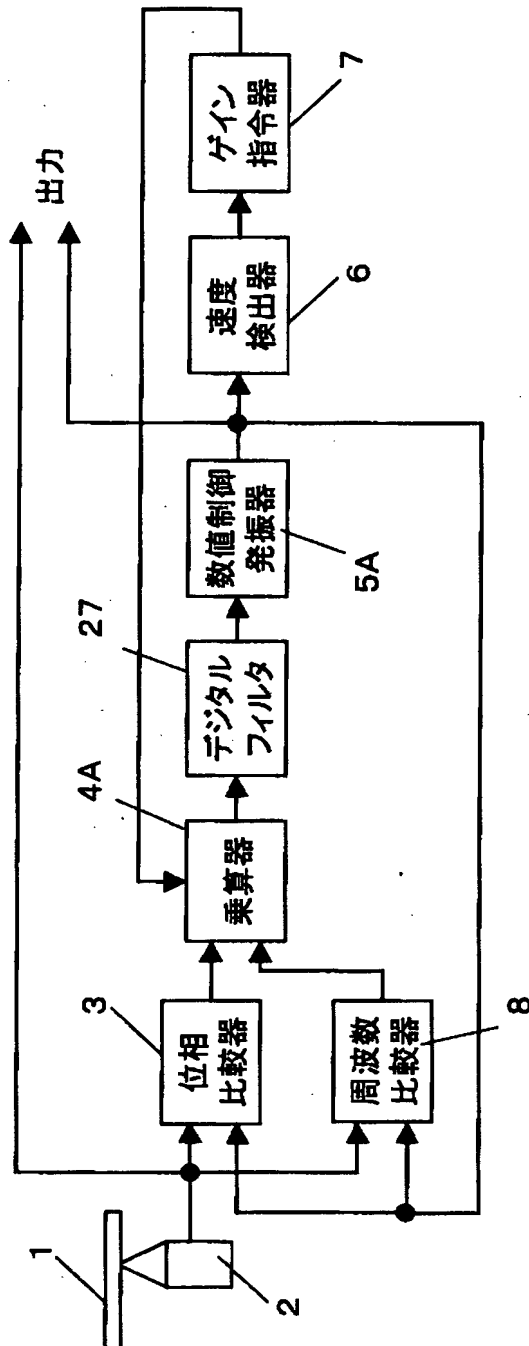
【図 7】



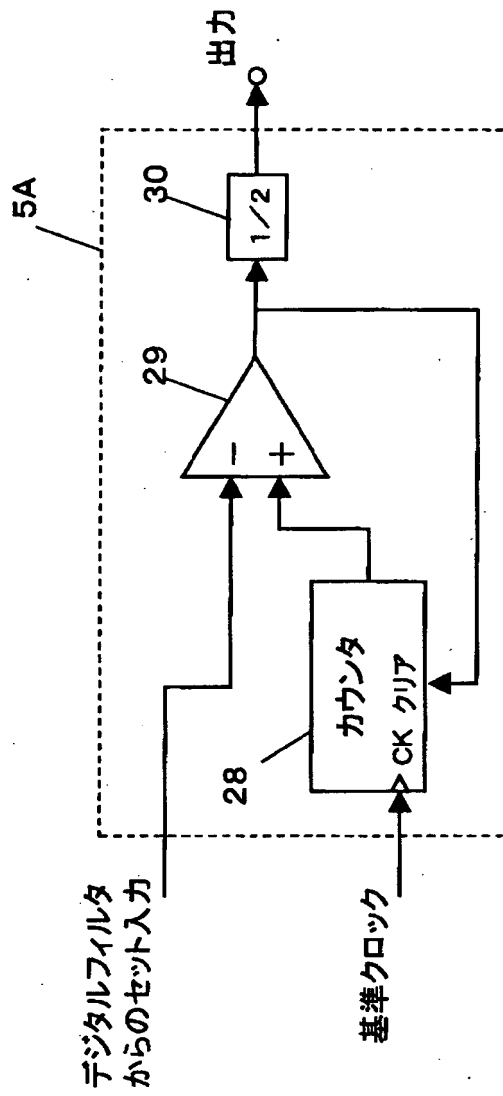
【図 8】



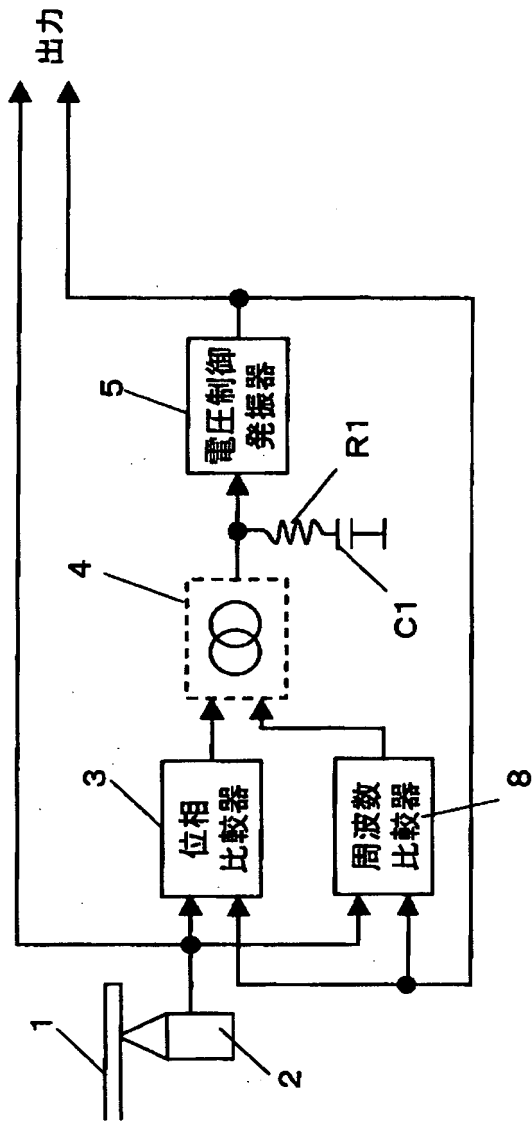
【図 9】



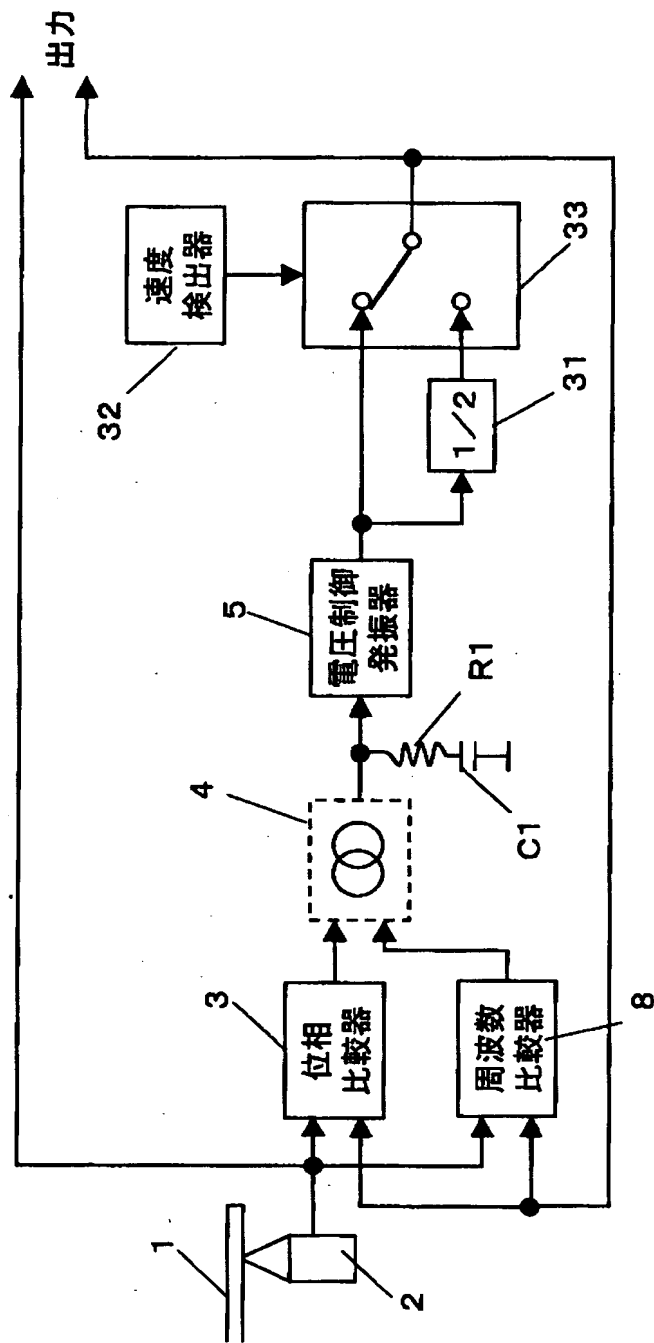
【図10】



【図 1 1】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 円盤状情報記録媒体の情報信号の読み取り速度が大きく変化しても自動的に所望の動作点を確保し、情報信号の安定した再生動作を確保するディスク再生装置のクロック抽出装置を提供する。

【解決手段】 速度検出器 6 で電圧制御発振器 5 からの入力により情報信号の読み取り速度を検出し、その速度に応じたゲインをゲイン指令器 7 で指定してチャージポンプ 4 の出力電流値を切り替えることによって、自動的にクロック抽出回路のループゲインが所望の動作点になるよう構成する。周波数比較器 8 は光ピックアップ 2 からの情報信号と電圧制御発振器 5 からの出力との周波数差を検出し差を少なくするようにチャージポンプ 4 を制御し、同様に位相比較器 3 は同じ入力の位相差をなくすようにチャージポンプ 4 を制御する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社